

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-057648  
(43) Date of publication of application : 25. 02. 2000

(51) Int. Cl.

G11B 11/10  
G11B 7/09  
G11B 7/135

(21) Application number : 10-224918  
(22) Date of filing : 07. 08. 1998

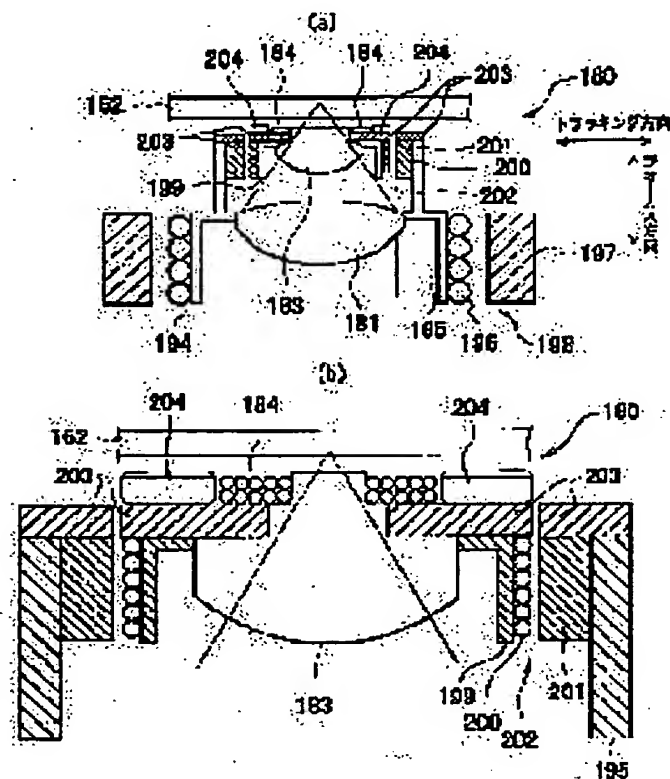
(71) Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD  
(72) Inventor : UEKI YASUHIRO

## (54) OPTICAL PICKUP AND RECORDING MEDIUM RECORDING/ REPRODUCING DEVICE

### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a focus/tracking electromagnetic actuator and a signal recording magnetic field generation means to the utmost from magnetically interfering each other.

SOLUTION: This optical pickup is provided with an objective lens 181 converging a beam from a light source on a magneto-optical disk 162, an auxiliary lens 183 arranged between the objective lens 181 and the magneto-optical disk 162 and converting the substantial numerical aperture of the beam converged by the objective lens 181, the focus/tracking electromagnetic actuator 198 making the objective lens 181 move in the focus direction and tracking direction for the magneto-optical disk 162, the electromagnetic actuator 202 making the auxiliary lens 183 move in the optical axial direction, a magnetic field modulation coil 184 fixed to the tip of the auxiliary lens 183 and applying a magnetic field to the magneto-optical disk 162, and a magnetic shield member 203 arranged among the focus-/tracking electromagnetic actuator 198 and the electromagnetic actuator 202 for the auxiliary lens and the magnetic field modulation coil 184.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-57648

(P2000-57648A)

(43)公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 11/10	5 7 1	G 1 1 B 11/10	5 7 1 A 5 D 0 7 5
	5 5 6		5 5 6 E 5 D 1 1 8
7/09		7/09	D 5 D 1 1 9
7/135		7/135	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-224918

(22)出願日 平成10年8月7日(1998.8.7)

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 植木 泰弘

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

Fターム(参考) 5D075 AA03 CD17 CE15 CF04 EE03  
FG17

5D118 AA22 BA01 BB06 CD15 ED02

5D119 AA21 AA28 BA01 BB05 JA43

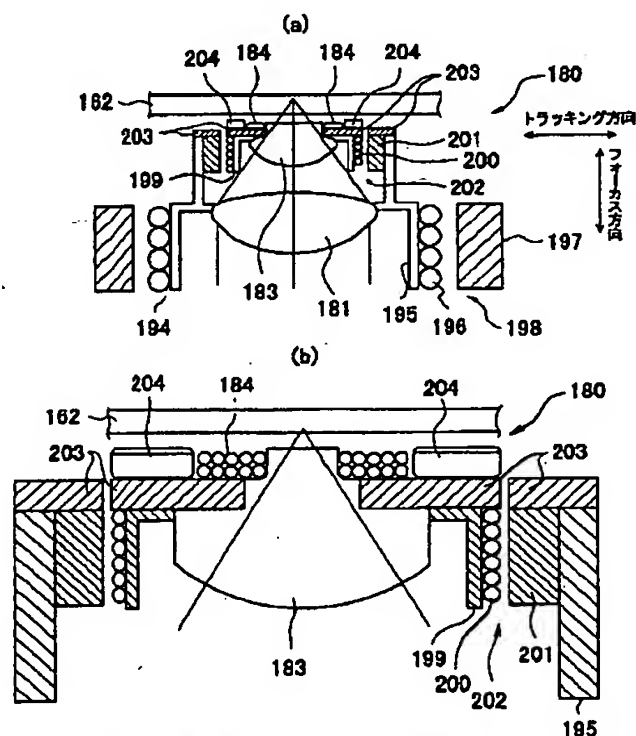
JB02 LB09

(54)【発明の名称】 光ピックアップ及び記録媒体記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと信号記録用の磁界発生手段とが相互に磁氣的に干渉するのを極力防止する。

【解決手段】 光源からの光を光磁気ディスク162に収束させる対物レンズ181と、この対物レンズ181と光磁気ディスク162の間に配置され、且つ、対物レンズ181で収束された光の実質的な開口数を変換する補助レンズ183と、対物レンズ181を光磁気ディスク162に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198と、補助レンズ183を光軸方向に移動する補助レンズ用電磁アクチュエータ202と、補助レンズ183の先端に固定され、且つ、光磁気ディスク162に磁界を印加する磁界変調コイル184と、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198及び補助レンズ用電磁アクチュエータ202と磁界変調コイル184との間に配置された磁気シールド部材203とを有する。



162…光磁気ディスク 184…磁界変調コイル(磁界発生手段)  
184…光ピックアップ 198…フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ  
181…対物レンズ 202…補助レンズ用電磁アクチュエータ  
183…補助レンズ 203…磁気シールド部材

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光を記録媒体に収束させる対物レンズと、

この対物レンズと前記記録媒体の間に配置され、且つ、前記対物レンズで収束された光の実質的な開口数を変換する補助レンズと、

前記対物レンズを前記記録媒体に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと、

前記補助レンズの外周部に配置され、且つ、前記記録媒体に磁界を印加する磁界発生手段と、

前記フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと前記磁界発生手段との間に配置された磁気シールド部材とを有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 光源からの光を記録媒体に収束させる対物レンズと、

この対物レンズと前記記録媒体の間に配置され、且つ、前記対物レンズで収束された光の実質的な開口数を変換すると共に、前記対物レンズの光軸方向に移動可能な補助レンズと、

前記対物レンズを前記記録媒体に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと、

前記補助レンズを光軸方向に移動する補助レンズ用電磁アクチュエータと、

前記補助レンズの外周部に配置され、且つ、前記記録媒体に磁界を印加する磁界発生手段と、

前記フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ及び、前記補助レンズ用アクチュエータと、前記磁界発生手段との間に配置された磁気シールド部材とを有する光ピックアップを備えたことを特徴とする記録媒体記録再生装置。

【請求項3】 前記請求項2に記載の記録媒体記録再生装置において、

前記磁界発生手段から前記記録媒体までの距離を検出する距離検出手段と、

この距離検出手段の検出距離に応じて前記磁界発生手段の磁界発生レベルを制御する磁界レベル制御手段とを有する光ピックアップを備えたことを特徴とする記録媒体記録再生装置。

【請求項4】 前記請求項2又は前記請求項3に記載の記録媒体記録再生装置において、

前記記録媒体は、磁気光学効果を応用した記録再生部分となる光磁気記録層と、この光磁気記録層より光ピックアップ側に配置された光透過性の基板と、この基板を補強する補強層とから成り、前記記録媒体の全体としての厚みが0.6mm以上で、且つ、前記基板の厚みが0.2mm以下に設定され、

再生モードでは、前記補助レンズから前記記録媒体の光ピックアップ側の面までの距離を0.3mm以下に設定

したことを特徴とする記録媒体記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学ヘッドに磁界発生コイルを装着した光ピックアップ及びこれを備えた記録媒体記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の従来の光ピックアップとしては、特開平9-245391号公報に開示されたものがあり、その光ピックアップの光磁気ヘッドの断面図が図10に示されている。図10において、ピックアップ本体（図示せず）の一对のレンズ支持体間にはレンズブロック体151が配置され、このレンズブロック体151の対物レンズホルダ152はピックアップ本体に図示しない支持部材によって一定の支持力で支持されている。ピックアップ本体の一对のレンズ支持体の内側にはマグネット153が固定され、このマグネット153の対向位置の対物レンズホルダ152にはフォーカス用及びトラッキング用コイル154が配置されている。

【0003】つまり、フォーカス用及びトラッキング用コイル154、マグネット153等によってフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ155を構成し、この駆動力でレンズブロック体151を記録媒体としての光磁気ディスク161に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動できるよう構成されている。

【0004】対物レンズホルダ152の内周側には対物レンズ156が取付けられ、又、対物レンズホルダ152の上面には補助レンズホルダ157が固定され、この補助レンズホルダ157の内周側に補助レンズ158が取付けられている。補助レンズ158は球面と平面で構成されるソリッドイマージョンレンズ、又は、球面ではない曲面と平面で構成される非球面レンズ等にて構成される。又、補助レンズ158の先端側には放熱板159を介して磁界変調コイル160が取付けられている。

【0005】上記構成において、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ155が駆動されると、レンズブロック体151の全体が移動し、これによって対物レンズ156及び補助レンズ158がフォーカス方向及びトラッキング方向に移動される。この移動によってフォーカス制御及びトラッキング制御がなされる。そして、記録モード時には光ビームが対物レンズ156と補助レンズ158を経て光磁気ディスク161に集光されると共に、磁界変調コイル160からの磁界が光磁気ディスク161に印加されることによって光磁気ディスク161にデータが記録される。

【0006】つまり、光磁気ヘッドに磁界変調コイル160を装着することで、レーザ光の照射位置と磁界の印加位置を正確に一致させることができるため、比較的弱い磁界でも記録ができ、省電力化となり、又、光学系と磁界変調コイル160が一体となって駆動されるので、

駆動系が単純になり、装置を小型軽量化できるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の光ピックアップにおいては、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ155と信号記録用の磁界変調コイル160とが近接して配置されるので、相互に磁氣的に干渉するという問題がある。例えば、磁界変調コイル160からの磁界でフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ55のフォーカスサーボやトラッキングサーボが正常にかからなかったり、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ155からの磁界で記録特性に影響が出たりという問題が発生することが考えられる。

【0008】そこで、本発明は、前記した課題を解決すべくなされたものであり、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと信号記録用の磁界発生手段とが相互に磁氣的に干渉するのを極力防止できる光ピックアップ及び記録媒体記録再生装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、光源からの光を記録媒体に収束させる対物レンズと、この対物レンズと前記記録媒体の間に配置され、且つ、前記対物レンズで収束された光の実質的な開口数を変換する補助レンズと、前記対物レンズを前記記録媒体に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと、前記補助レンズの外周部に配置され、且つ、前記記録媒体に磁界を印加する磁界発生手段と、前記フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと前記磁界発生手段との間に配置された磁気シールド部材とを有することを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、光源からの光を記録媒体に収束させる対物レンズと、この対物レンズと前記記録媒体の間に配置され、且つ、前記対物レンズで収束された光の実質的な開口数を変換すると共に、前記対物レンズの光軸方向に移動可能な補助レンズと、前記対物レンズを前記記録媒体に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと、前記補助レンズを光軸方向に移動する補助レンズ用電磁アクチュエータと、前記補助レンズの外周部に配置され、且つ、前記記録媒体に磁界を印加する磁界発生手段と、前記フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ及び、前記補助レンズ用電磁アクチュエータと、前記磁界発生手段との間に配置された磁気シールド部材とを有する光ピックアップを備えたことを特徴とする。

【0011】請求項3の発明は、前記請求項2に記載の記録媒体記録再生装置において、前記磁界発生手段から

前記記録媒体までの距離を検出する距離検出手段と、この距離検出手段の検出距離に応じて前記磁界発生手段の磁界発生レベルを制御する磁界レベル制御手段とを有する光ピックアップを備えたことを特徴とする。

【0012】請求項4の発明は、前記請求項2又は前記請求項3記載の記録媒体記録再生装置において、前記記録媒体は、磁気光学効果を用いた記録再生部分となる光磁気記録層と、この光磁気記録層より光ピックアップ側に配置された光透過性の基板と、この基板を補強する補強層とから成り、前記記録媒体の全体としての厚みが0.6mm以上で、且つ、前記基板の厚みが0.2mm以下に設定され、再生モードでは、前記補助レンズから前記記録媒体の光ピックアップ側の面までの距離を0.3mm以下に設定したことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0014】（第1実施形態）図1～図6は本発明の第1実施形態を示し、図1は記録媒体記録再生装置の回路ブロック図である。

【0015】図1において、記録媒体である光磁気ディスク162はモータ163により所定速度で回転されるよう構成されている。光ピックアップ164は、下記に詳述するが、記録信号を光磁気ディスク162に記録すると共に、光磁気ディスク162からデータを読み取り、MO再生信号として出力する。又、光ピックアップ164は、光磁気ディスク162に照射するレーザ光のトラッキング及びフォーカスの調整に利用するサーボ用信号をアンプ165を介してフォーカスマトリックス回路166及びトラッキングマトリックス回路167に出力する。

【0016】フォーカスマトリックス回路166は、サーボ用信号からフォーカスエラー信号を算出し、このフォーカスエラー信号を位相補償回路168に出力する。位相補償回路168はフォーカスエラー信号に位相補償を施し、この位相補償したフォーカスエラー信号をアンプ169を介して光ピックアップ164に出力する。

【0017】トラッキングマトリックス回路167は、サーボ用信号からトラッキングエラー信号を算出し、このトラッキングエラー信号を位相補償回路170に出力する。位相補償回路170はトラッキングエラー信号に位相補償を施し、この位相補償したトラッキングエラー信号をアンプ171を介して光ピックアップ164に出力する。このトラッキングエラー信号及び前記フォーカスエラー信号によって下記するフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198が移動制御される。

【0018】振幅抽出回路172は供給されたMO再生信号の振幅を抽出してこれを振幅測定回路173に出力する。振幅測定回路173は入力信号より振幅値を測定し、この測定値を最適距離信号発生回路174に出力す

る。最適距離信号発生回路174は、入力される測定値が最大となるよう補助レンズ移動信号をアンプ175を介して光ピックアップ164に出力する。この補助レンズ移動信号によって下記する補助レンズ用電磁アクチュエータ202が移動制御される。

【0019】尚、再生信号の振幅を最大とするよう制御するのではなく、再生信号のジッタを測定し、このジッタ値を最小にするよう制御しても良い。

【0020】図2は前記光ピックアップ164の概略構成図である。図2において、半導体レーザ176は所定波長のレーザ光を発生し、このレーザ光はコリメータレンズ177に射出される。コリメータレンズ177は、レーザ光を平行光線とし、これを整形プリズム178を介してビームスプリッタ179に出力する。

【0021】ビームスプリッタ179は、このレーザ光を光磁気ヘッド180の対物レンズ181に向けて透過する。又、光磁気ディスク162により反射されたレーザ光（戻り光）を他のビームスプリッタ182に向けて反射させる。

【0022】光磁気ヘッド180は、対物レンズ181と補助レンズ183を有する2群レンズ構成であると共に磁界発生手段である磁界変調コイル184を備えており、この詳しい説明は後述する。

【0023】他のビームスプリッタ182は、ビームスプリッタ179からの戻り光の一部をレンズ185に反射し、他の戻り光を1/2波長板186を介してレンズ187に向けて透過させる。レンズ185は、入射光を収束光とし、非点収差を与えるシリンドリカルレンズ188を介して第1光検出器189に出力する。第1光検出器189は、受光部が4分割されており、それぞれの受光部に入射したレーザ光を電気信号に変換し、これをサーボ用信号として前記アンプ165に出力する。

【0024】レンズ187は、入射光を収束してさらに他のビームスプリッタ190に出力する。このビームスプリッタ190は収束光を第2光検出器191に向けて透過させると共に第3光検出器192に向けて反射する。第2及び第3光検出器191、192はそれぞれ入射光量を電気信号に変換し、この2つの電気信号は差動アンプ193に出力される。差動アンプ193は、双方の出力差を計算し、その計算結果をMO再生信号として出力する。

【0025】図3(a)は光磁気ヘッド180の概略断面図、図3(b)はその要部拡大断面図である。図3(a)、(b)において、ピックアップ本体（図示せず）の一对のレンズ支持体間にはレンズブロック体194が配置され、このレンズブロック体194はピックアップ本体に図示しない支持部材によって一定の支持力で支持されている。レンズブロック体194は対物レンズホルダ195を有し、この対物レンズホルダ195の内周側には対物レンズ181が固定されている。対物レン

ズ181は入射光を光磁気ディスク162に収束させる。又、対物レンズホルダ195の外周にはフォーカス用及びトラッキング用コイル196が配置され、この対向位置の一对のレンズ支持体（図示せず）の内側にはマグネット197が固定されている。このフォーカス用及びトラッキング用コイル196、マグネット197等によってフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198を構成し、この駆動力でレンズブロック体194（対物レンズ181）をフォーカス方向及びトラッキング方向に移動できるよう構成されている。フォーカス用及びトラッキング用コイル196には前記したフォーカスマトリックス回路166のフォーカスエラー信号、及び、トラッキングマトリックス回路167のトラッキングエラー信号が供給される。

【0026】対物レンズホルダ195の上面側で、且つ、内周側には補助レンズホルダ199が図示しない支持手段により対物レンズホルダ195に上下方向に移動可能に取り付けられ、この補助レンズホルダ199の内周側に補助レンズ183が取付けられている。補助レンズ183は、対物レンズ181と光磁気ディスク162との間に配置され、対物レンズ181で収束された光の実質的な開口数を変換する。補助レンズホルダ199の外周には補助レンズ移動用コイル200が配置され、この対向位置の対物レンズホルダ195の内側にはマグネット201が固定されている。この補助レンズ移動用コイル200、マグネット201等によって補助レンズ用電磁アクチュエータ202を構成し、この駆動力で補助レンズホルダ199と一体に補助レンズ183を対物レンズ181の光軸方向に移動できるよう構成されている。補助レンズ移動用コイル200には前記した最適距離信号発生回路174の補助レンズ移動用信号が供給される。補助レンズ183は、球面と平面で構成されるソリッドイマージョンレンズ、又は、球面ではない曲面と平面で構成される非球面レンズ等にて構成される。

【0027】又、磁気シールド部材203は、補助レンズホルダ199と補助レンズ移動用コイル200の上面側、及び、対物レンズホルダ195及びマグネット201の上面に2つのリングに分割されて配置されている。磁気シールド部材203は純鉄、圧延鋼板、珪素鋼板等の磁気シールドに優れていると共に熱伝導性の良い部材にて構成されている。従って、後述する磁界変調コイル184の熱や補助レンズ用電磁アクチュエータ202の熱が磁気シールド203より効率良く放熱されるため、これらの温度上昇を、例えば対物レンズ181、補助レンズ183が温度上昇して変形する等の問題を抑えることができる。又、磁界変調コイル184はヨークとしての機能も果たしている。

【0028】磁界発生手段である磁界変調コイル184は、磁気シールド部材203の上面で、且つ、補助レンズ183の先端外周側に配置されている。この磁界変調



コイル184には記録信号が供給される。磁界変調コイル184は光軸を中心として円周状に巻回して配置され、この巻回半径は光ビームの光路を邪魔しない範囲で極力小さく設定されている。

【0029】つまり、磁界変調コイル184はその中心が光軸上に位置し、光ビームの焦点から磁界変調コイル184の中心までの光軸方向の距離の $(2^{1/2}/2)$ 倍の半径を有するように装着すると、光ビームの焦点での単位消費電力当りの磁界強度が最大となるが、補助レンズ183のNA（開口数）、光軸に対する磁界変調コイル184の取付け精度、及び、光軸と垂直な方向に磁界変調コイル184を複数回巻回することを考慮すると、結局、光ビームを遮らないでできるだけ小さい半径で巻回して配置するのが好ましい。

【0030】保護部材204は、磁界変調コイル184より大きな径のリング状を有し、磁界変調コイル184の外周側に配置されている。又、保護部材204の高さは補助レンズ183の先端高さ及び磁界変調コイル184の高さよりも高く設定されており、保護部材204の方が補助レンズ183及び磁界変調コイル184よりも光磁気ディスク162側に突出している。従って、磁界変調コイル184が光磁気ディスク162に近付き過ぎた場合には、先に保護部材204が光磁気ディスク162に接触するため、補助レンズ183及び磁界変調コイル184を損傷することがない。

【0031】この保護部材204は、補助レンズ183に使用される硝材より熱伝導率の高い材質（セラミック、ダイヤモンド、シリコンカーバイド等）で作成され、高速変調時における磁界変調コイル184の発熱による磁界強度の低減を抑制している。つまり、保護部材204は放熱部材としての効果もある。さらに、保護部材204の光磁気ディスク162側の面には耐摩耗性の樹脂がコーティングされており、光磁気ディスク162に接触したときに光磁気ディスク162の表面に傷が付くのを防止してある。

【0032】図4～図6には各種の光磁気ディスク162の断面図が示されている。図4の光磁気ディスク162は、基板162aと光磁気記録層162bと補強板162cの3層構造で、全体の厚さTが1.2mmのものとして構成されている。基板162aは、厚さ $t_1$ が0.1mmであり、ポリカーボネイトやアクリル、ポリオレフィン、エポキシ等の樹脂又はガラスで、屈折率1.3～2.2程度の光透過性の材料で作成されている。補強板162cの材料としては、そり等の変形を防止する目的から基板162aと同じ材料が望ましいが、コスト等の事情から異なる材料でも良い。

【0033】又、基板162aの厚さ $t_1$ が0.1mmで、光磁気ヘッド180とのギャップ $t_0$ が75 $\mu$ m程度であることから、光磁気ディスク162の平面度を数 $\mu$ m～数十 $\mu$ mに抑える必要がある。そのため、補強板

162cの強度を上げて、補強板162cの平面度にならうようにするために、補強板162cの材料を、平面度の要求度の高い磁気ディスクに用いている1.1mmのガラス、アルミニウム、セラミックス等を用いても良い。

【0034】図5の光磁気ディスク162は、基板162aと光磁気記録層162bと補強板162cと光磁気記録層162bと基板162aの5層構造で、全体の厚さTが1.2mmのものとして構成されている。各基板162aの厚さ $t_1$ 、 $t_2$ は0.1mmであり、各層の材料は図4のものと同様である。両面側に対称に基板162aを配置しているため、図4のもののように温度変化等によってそりが発生することがない。又、一方の光磁気記録層162bは、そり防止用ダミーとして構成しても良い。

【0035】図6の光磁気ディスク162は、基板162aと光磁気記録層162bと基板162aと光磁気記録層162bと補強板162cの5層構造で、全体の厚さTが1.2mmのものとして構成されている。外側に位置する基板162aの厚さ $t_1$ は0.1mmであり、各層の材料は図4のものと同様である。内側に位置する基板162aの厚さ $t_2$ は0.04mm程度に構成される。つまり、DVD等のディスクで公知のように、2層の光磁気記録層162bが片側から読み出される構成になっている。

【0036】また、図4～図6の各光磁気ディスク162の全体の厚さTが1.2mmとして構成されているのは、CDやDVD等のディスクとメカ的な寸法を合わせることにより、互換性を維持するためである。例えば光磁気ディスク162のASMO (Advanced Strage-Magneto Optical disc) 等で提案されている0.6mm厚さのものと互換性を持たせるときは、0.6mmでも良いし、前記材料の組み合わせにより適宜変更可能な数値である。但し、平面度や寸法精度の面から0.6mm以上の厚さが必要である。

【0037】上記構成において、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198が駆動されると、レンズブロック体194の全体が移動し、これによって対物レンズ181及び補助レンズ183がフォーカス方向及びトラッキング方向に一体に移動される。この移動によってフォーカス制御及びトラッキング制御がなされる。そして、記録モード時には光ビームが対物レンズ181と補助レンズ183を経て光磁気ディスク162に集光されると共に、磁界変調コイル184からの磁界が光磁気ディスク162に印加されることによって光磁気ディスク162にデータが記録される。

【0038】上記動作過程において、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198と信号記録用の磁界変調コイル184とが近接して配置されているので、相互に磁氣的に干渉するおそれがある。しかし、フォー

カス・トラッキング用電磁アクチュエータ198と信号記録用の磁界変調コイル184との間には磁気シールド部材203が配置されているため、互いの磁界の影響が軽減され、双方が互いの磁界の影響を受けにくい。

【0039】従って、例えば、磁界変調コイル184からの磁界でフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198のフォーカスサーボやトラッキングサーボが正常にかからなかったり、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198からの磁界で記録特性に影響が出たりという問題が発生することがない。又、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ198からの磁界が光磁気ディスク162に対して影響を及ぼすことも防止される。

【0040】また、振幅抽出回路172は、フォーカスとトラッキングとモータ163のサーボがかかった状態で、MO再生信号の振幅を抽出し、この抽出振幅信号を振幅測定回路173に出力する。振幅測定回路173は、振幅抽出回路172からの振幅信号より振幅を測定し、この測定結果を最適距離信号発生回路174に出力する。最適距離信号発生回路174はこの振幅の測定値が最大となるよう補助レンズ移動用コイル200への電流を制御する。これにより、対物レンズ181と補助レンズ183との間の光軸方向の距離が最適な距離に調整される。即ち、光磁気ディスク162の有する基板の厚み、補助レンズ183の厚さのバラツキ等がある場合に、レンズ間の距離が最適に調整されて球面収差が小さく抑えられ、良好な再生信号を得ることができる。

【0041】そして、この第1実施形態では、磁気シールド203は補助レンズ用電磁アクチュエータ202と信号記録用の磁界変調コイル184との間に介在されているため、これら双方が互いの磁界の影響を受けにくい。従って、例えば、磁界変調コイル184からの磁界で補助レンズ用電磁アクチュエータ202の最適距離サーボが正常にかからなかったり、補助レンズ用電磁アクチュエータ202からの磁界で記録特性に影響が出たりという問題が発生することがない。

【0042】また、補助レンズ183に磁界変調コイル184が装着されているので、レーザ光の照射位置と磁界の印加位置を正確に一致させることができるため、比較的弱い磁界でも記録ができ、省電力化となる。又、光学系と磁界変調コイル184が一体となって駆動されるので、駆動系が単純になり、装置が小型軽量化できる。

【0043】さらに、光ピックアップ164の対物レンズ181と補助レンズ183は光磁気ディスク162の基板162aとほぼ同じ屈折率の材料で作成され、上述のように光磁気ディスク162の面振れ等の寸法精度を維持できる構成となっている。そして、光ピックアップ164の光磁気ヘッド180の先端と光磁気ディスク162とのギャップは75 $\mu$ m程度が普通であり、磁界変調コイル184から光磁気記録層162bまでの距離が

0.175mmであるため高密度記録に必要な磁束密度を達成することができる。これに対し、光ピックアップ164の反対側の面から磁界を印加する構成ではディスク表面から1.025mm離れた位置に光磁気記録層162bがあることになる。

【0044】そのため、磁界が距離の2乗に反比例することから、例えばディスク表面に接触させたとしても34倍の磁束密度を必要とすることから、事実上記録不可能であり、本実施形態のような構成でしか記録できない。

又、光磁気ディスク162の厚さを0.6mmとした場合でも、約6倍の磁束密度が必要であり、磁界変調コイル184の発熱が許容範囲を越え、補助レンズ183が変形する等温度的に光学系に与える影響が大きく、光ピックアップ164の反対側に磁界変調コイル184を配置する構成は成立しない。

【0045】つまり、記録容量を上げるために、基板162aの厚さを薄くし、且つ、光磁気ディスク162の全体の厚さを、強度保持のために0.6mm以上にする記録再生装置においては、本発明のような対物レンズ181と補助レンズ183と磁界変調コイル184の構成しか成立しない。以上より、光磁気ディスク162の全体の厚さが0.6mm以上で、且つ、基板162aの厚さが0.2mm以下に設定され、再生モードでは補助レンズ183から光磁気ディスク162の表面までの距離を0.3mm以下に設定するのが好ましい。

【0046】尚、前記実施形態で説明したように、基板162aの厚さが0.1mm以下で、且つ、再生モードでは上記と同じ距離0.1mm以下に設定すればより特性が良くなり、小型化が可能である。

【0047】(第2実施形態)図7～図9は本発明の第2実施形態を示し、図7は記録媒体記録再生装置の回路ブロック図、図8はピックアップ制御回路210の回路ブロック図、図9は信号処理回路211の回路ブロック図である。

【0048】図7において、スピンドルモータ205は、記録媒体である光磁気ディスク162を回転するよう構成され、回転制御回路206からの駆動信号によって光磁気ディスク162を回転させる。回転制御回路206はコントロール回路207からの指令信号によってスピンドルモータ205の回転を制御する。

【0049】スレッドモータ208は、光ピックアップ164を光磁気ディスク162の半径方向に移動するよう構成され、スレッドモータ制御回路209からの駆動信号によって光ピックアップ164を移動させる。光ピックアップ164の構成は前記第1実施形態のものと同様であるため、説明を省略する。スレッドモータ制御回路209はコントロール回路207からの指令信号によってスレッドモータ208の駆動を制御する。

【0050】ピックアップ制御回路210は、図8に示すように、フォーカス制御回路210a、トラッキング

制御回路210b及び補助レンズ制御回路210cを有し、コントロール回路207からの指令信号に基づいてフォーカス・トラッキング用アクチュエータ198(図3(a)に示す)の駆動を制御し、又、コントロール回路207からの制御信号に基づき補助レンズ用電磁アクチュエータ202の駆動を制御する。

【0051】信号処理回路211は、図9に示すように、光ピックアップ164からの再生信号を復調等する再生信号生成回路211aと、再生RF信号をエンベロープ検波しこの検波信号の振幅を測定するRF振幅測定回路211bと、再生RF信号にPLL(フェーズロックループ)をかけてセルフクロックを抽出するPLL回路211cと、このセルフクロックと二値化したデータとのジッタ成分を検出するジッタ検出回路211dとを有する。RF振幅測定回路211bは、フォーカスとトラッキングとスピンドルのサーボがかかった状態で、RF信号の振幅を測定し、この測定結果をコントロール回路207に出力する。ジッタ検出回路211dはジッタの検出結果をコントロール回路207に出力する。

【0052】コントロール回路207は、外部インタフェース212を介して入力される命令に基づいて上記の各回路に指令信号を出力する。又、コントロール回路207は、RF振幅測定回路からの測定値が最大となるようピックアップ制御回路210に制御信号を出力するよう構成されている。即ち、コントロール回路207は、対物レンズ181と補助レンズ183との間の距離を最適距離にするべく補助レンズ用電磁アクチュエータ202を制御する。尚、コントロール回路207は、信号処理回路211のジッタ検出回路211dのジッタ成分が最小値になるよう対物レンズ181と補助レンズ183との間の距離を制御するよう構成しても良い。

【0053】また、前記信号処理回路211は、図9に示すように、磁界変調コイル制御回路211eを有し、この磁界変調コイル制御回路211eは外部より入力される記録信号に対して変調を施し、記録電流を磁界変調コイル184に出力する。この記録電流のレベルは、コントロール回路207により制御され、初期状態では所定の固定値であるが、補助レンズ183、即ち、磁界変調コイル184の位置変位に応じて所定のステップ単位で調整するよう構成されている。

【0054】つまり、コントロール回路207はフォーカス制御回路210aへの制御信号により対物レンズ181の位置を算出し、補助レンズ制御回路210cへの制御信号より補助レンズ183の位置を算出し、これらの値より磁界変調コイル184から光磁気ディスク162までの距離を検出する距離検出手段を有し、この距離検出手段の検出距離データは磁界変調コイル制御回路211eに供給される。磁界変調コイル制御回路211eは磁界レベル制御手段を有し、磁界レベル制御手段は検出距離データに応じて磁界発生レベルを制御する。磁界

変調コイル184が光磁気ディスク162に対して遠ざかる方向の場合には電流を大きく、反対に近づく方向の場合には電流を小さくするよう調整される。例えば、制御値はその初期値と対比され、初期値との差を2乗し、これに所定の係数を掛け算し、この結果に基づいて磁界変調コイル184への電流のステップレベルを調整する。

【0055】以上説明した以外の構成、例えば光ピックアップ164等の他の構成は前記第1実施形態のものと同様であるため、説明を省略する。

【0056】この第2実施形態においても、前記第1実施形態と略同様の作用・効果が得られる。

【0057】また、この第2実施形態では、磁界変調コイル184の位置変位に応じて記録電流のレベルが調整されるため、光磁気ディスク162の厚み等にバラツキがあっても光磁気記録層162bでの磁束密度が均一となり、記録再生精度が高く、無駄な電力を軽減できる。

【0058】以上、前記実施形態では、対物レンズ181と補助レンズ183との間の距離調整は、再生信号の振幅値を最大にするよう制御したり、再生信号のジッタ成分を最小にするよう制御することによって行っているが、次のように制御しても良い。

【0059】つまり、コントロール回路207がピックアップ制御回路210を介して対物レンズ181及び補助レンズ183をフォーカス方向(光磁気ディスク162面に対して垂直方向)に移動するよう制御し、この間における光磁気ディスク162からの反射光量等の信号を信号処理回路211を介して監視し続ける。そして、所定の移動が終了した段階で、反射光量等の信号レベル、又は、信号の出現回数を予めプログラムに書き込まれている値と比較し、この比較結果より光磁気ディスク162の種類を判別する。

【0060】この結果、例えば光磁気ディスク162が単層ディスク、2層ディスクの差によって、対物レンズ181と補助レンズ183との間の最適距離関係が収差等の影響により異なる場合、予めプログラムに書き込まれた最適値データをピックアップ制御回路210に出力する。ピックアップ制御回路210は最適値データに対応する電流を補助レンズ用電磁アクチュエータ202に出力して対物レンズ181と補助レンズ183との間の距離の初期設定を行うよう構成しても良い。この設定は、ディスク挿入時、又は、電源投入時に行われ、双方のレンズ間の位置調整が終了した段階で、以降にフォーカス、トラッキングサーボ等の処理や、それ以降の記録再生処理が行われる。

【0061】尚、前記実施形態では、補助レンズ用電磁アクチュエータ202にて補助レンズ183も光軸方向に移動できるよう構成したが、補助レンズ183を対物レンズ181側に固定として構成しても良い。

【0062】尚、前記実施形態では、記録媒体として光



磁気ディスク 162 を用いているが、情報を記録再生できるものであれば良く、記録媒体としてカード等を用いても良い。

【0063】更に、前記実施形態では、磁界変調ヘッドは光磁気記録に用いられているが、この技術思想を静的磁界を印加して光記録する方式に用いた光学ヘッドとしても良い。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 の発明によれば、光源からの光を記録媒体に収束させる対物レンズと、この対物レンズと前記記録媒体の間に配置され、且つ、前記対物レンズで収束された光の実質的な開口数を変換する補助レンズと、前記対物レンズを前記記録媒体に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと、前記補助レンズの外周部に配置され、且つ、前記記録媒体に磁界を印加する磁界発生手段と、前記フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと前記磁界発生手段との間に配置された磁気シールド部材とから光ピックアップを構成したので、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと信号記録用の磁界発生手段とが相互に磁氣的に干渉するのを極力防止できる。

【0065】請求項 2 の発明によれば、光源からの光を記録媒体に収束させる対物レンズと、この対物レンズと前記記録媒体の間に配置され、且つ、前記対物レンズで収束された光の実質的な開口数を変換すると共に、前記対物レンズの光軸方向に移動可能な補助レンズと、前記対物レンズを前記記録媒体に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるフォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと、前記補助レンズを光軸方向に移動する補助レンズ用電磁アクチュエータと、前記補助レンズの外周部に配置され、且つ、前記記録媒体に磁界を印加する磁界発生手段と、前記フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ及び、前記補助レンズ用電磁アクチュエータと、前記磁界発生手段との間に配置された磁気シールド部材とを有する光ピックアップを備えたので、フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータと信号記録用の磁界発生手段とが相互に磁氣的に干渉するのを極力防止できる。

【0066】請求項 3 の発明によれば、前記請求項 2 に記載の記録媒体記録再生装置において、前記磁界発生手段から前記記録媒体までの距離を検出する距離検出手段と、この距離検出手段の検出距離に応じて前記磁界発生手段の磁界発生レベルを制御する磁界レベル制御手段とを有するので、前記請求項 2 の発明の効果に加え、磁界発生手段の位置変位に応じて記録電流のレベルが調整されるため、記録媒体等にバラツキがあっても光磁気記録層での磁束密度が均一となり、記録再生精度が高く、無

駄な電力を軽減できる。

【0067】請求項 4 の発明によれば、前記請求項 2 又は前記請求項 3 記載の記録媒体記録再生装置において、前記記録媒体は、磁気光学効果を応用した記録再生部分となる光磁気記録層と、この光磁気記録層より光ピックアップ側に配置された光透過性の基板と、この基板を補強する補強層とから成り、前記記録媒体の全体としての厚みが 0.6 mm 以上で、且つ、前記基板の厚みが 0.2 mm 以下に設定され、再生モードでは、前記補助レンズから前記記録媒体の光ピックアップ側の面までの距離を 0.3 mm 以下に設定したので、前記請求項 2 又は前記請求項 4 の発明の効果に加え、磁界発生手段から記録媒体の光磁気記録層までの距離を所定以内とすることができ、高密度記録ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る記録媒体記録再生装置の回路ブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係る光ピックアップの概略構成図である。

【図 3】(a) は本発明の第 1 実施形態に係る光磁気ヘッドの概略断面図、(b) はその要部拡大断面図である。

【図 4】光磁気ディスクの断面図である。

【図 5】別の種類の光磁気ディスクの断面図である。

【図 6】さらに別の種類の光磁気ディスクの断面図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係る記録媒体記録再生装置の回路ブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態に係るピックアップ制御回路の回路ブロック図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態に係る信号処理回路の回路ブロック図である。

【図 10】従来例における光ピックアップの光磁気ヘッドの断面図である。

【符号の説明】

162 光磁気ディスク

162a 基板

162b 光磁気記録層

162c 補強層

164 光ピックアップ

181 対物レンズ

183 補助レンズ

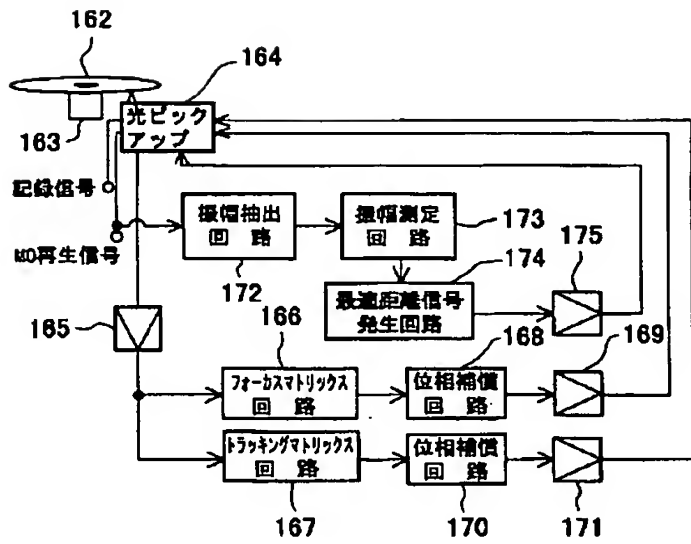
184 磁界変調コイル(磁界発生手段)

198 フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ

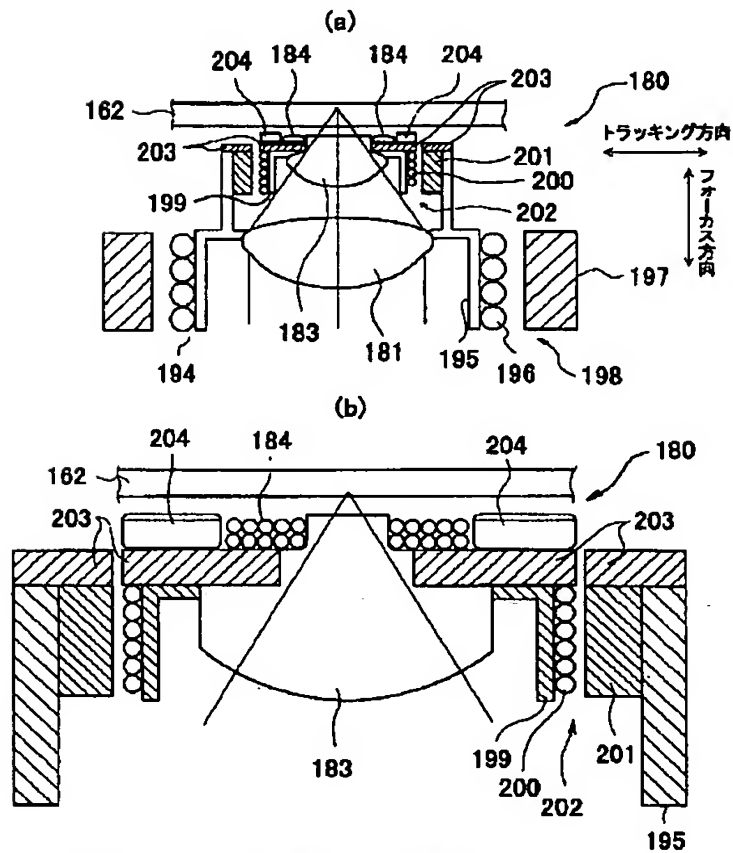
202 補助レンズ用電磁アクチュエータ

203 磁気シールド部材

【図1】

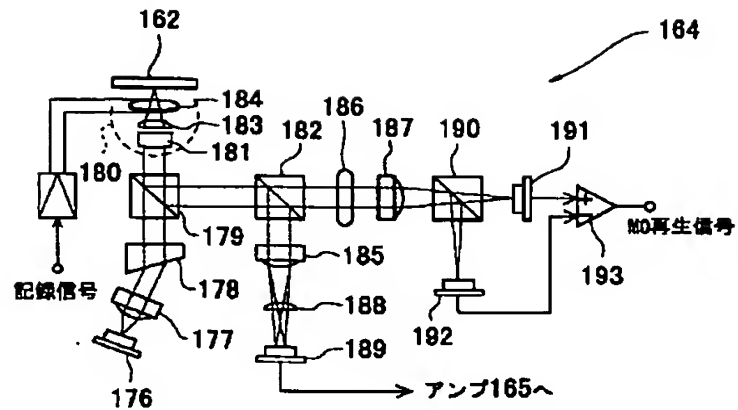


【図3】

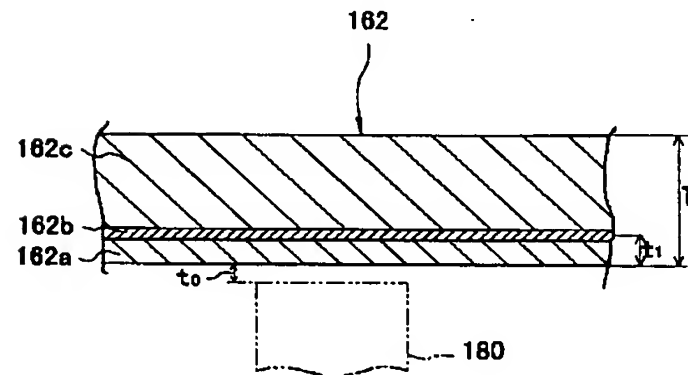


162...光磁気ディスク 184...磁界変調コイル(磁界発生手段)  
 164...光ピックアップ 188...フォーカス・トラッキング用電磁アクチュエータ  
 181...対物レンズ 202...補助レンズ用電磁アクチュエータ  
 183...補助レンズ 203...磁気シールド部材

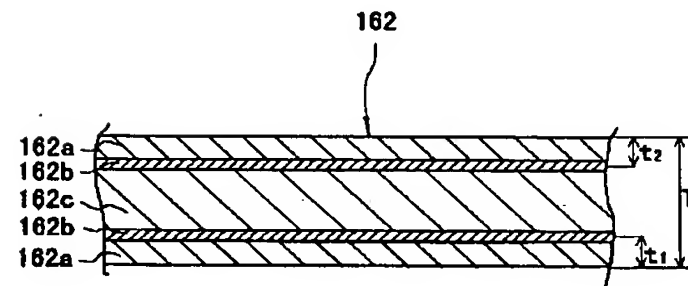
【図2】



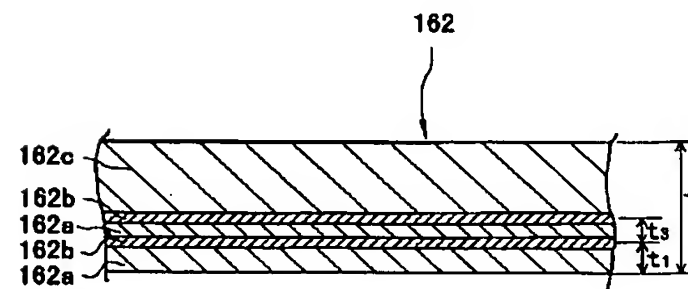
【図4】



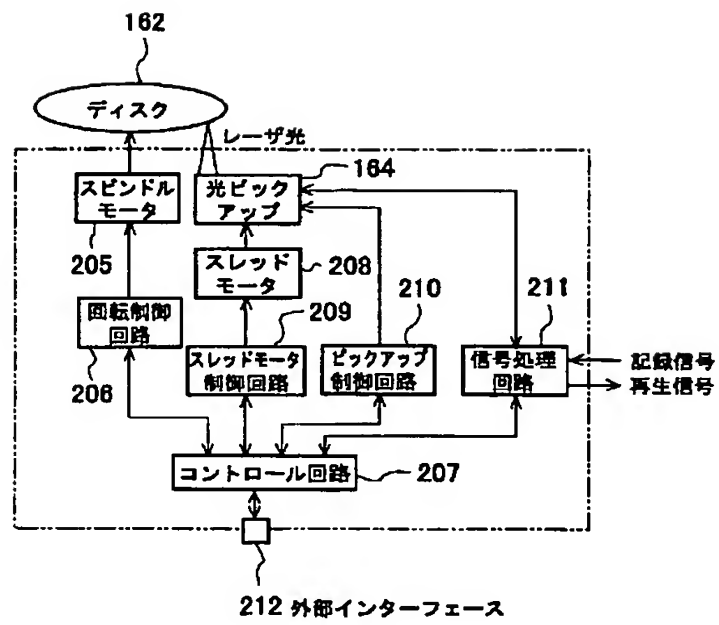
【図5】



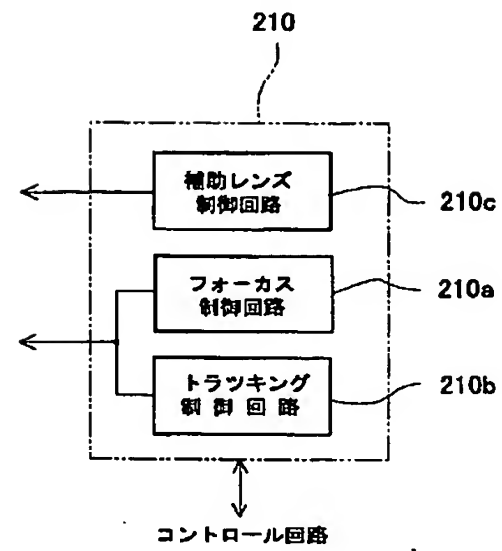
【図6】



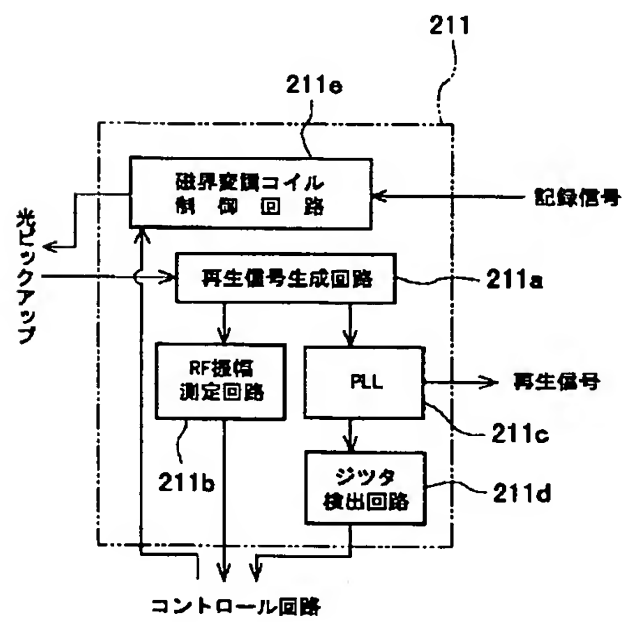
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

